

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевых производств
и биотехнологий, доцент

_____ А. В. Степовой



Рабочая программа дисциплины

Биоконверсия

**Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология**

**Направленность
Прикладная биотехнология**

**Уровень высшего образования
Магистратура**

**Форма обучения
очная**

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Биоконверсия» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.01 «Биотехнология» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 10.08.2021 г, регистрационный № 747.

Автор:

канд. биол. наук, доцент



С. В. Копыльцов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 34 от 15.05.2023 г.

Заведующий кафедрой

канд. с.-х. наук, доцент



А. Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета пищевых производств и биотехнологий, протокол № 9 от 17.05.2023 г.

Председатель методической комиссии,

доктор техн. наук, профессор



Е. В. Щербакова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

доктор. биол. наук, профессор



А. Г. Коцаев

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биоконверсия» является формирование системного представления об инновационной (инновационно-технологической) деятельности; получение знаний и формирование профессиональных компетенций в области переработки основного и вторичного растительного сырья при производстве продуктов питания.

Задачи дисциплины

– разрабатывать эффективную стратегию и формировать политику предприятия, обеспечивать пищевое предприятие материальными и финансовыми ресурсами, разрабатывать новые конкурентоспособные концепции;

– применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

– использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических, биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-8 – Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Биоконверсия» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО по направлению 19.04.01 Биотехнология, направленность «Прикладная биотехнология».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа	97
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	96
— лекции	36
— практические	60
— внеаудиторная	1
— зачет с оценкой	1

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Самостоятельная работа в том числе:	47
— прочие виды самостоятельной работы	47
Итого по дисциплине	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет с оценкой.
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1.	Общие вопросы технологии биоконверсии 1. Понятие биоконверсии. 2. Особенности биоконверсии. 3. Основы технологии биоконверсии. Размол растительной биомассы для биоконверсии	ОПК-8	3	2	-	6	-	4
2.	Объекты и методы биоконверсии. 1. Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии. 2. Дрожжи. 3. Методы биоконверсии. Методы определения активности пероксидазы и полифенолоксидазы	ОПК-8	3	4	-	6	-	6
3.	Технологические процессы и оборудование в биоконверсии. 1. Характеристика ос-	ОПК-8	3	4	-	6	-	6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа

	<p>новых процессов используемых в биоконверсии растительного сырья.</p> <p>2. Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта биоконверсии.</p> <p>3. Предобработка растительного сырья.</p> <p>Биотехнологическая обработка пищевых сред</p>							
4.	<p>Классификация и комплексная характеристика сырья пригодного в экономической и экологической схемах биоконверсии.</p> <p>1. Классификация и характеристика растительного сырья.</p> <p>2. Отходы переработки растительного сырья, их характеристика.</p> <p>3. Химический состав сырья</p> <p>Подготовка субстрата для биоконверсии прямым методом</p>	ОПК-8	3	2	-	6	-	6
5.	<p>Культивирование микроорганизмов и получение целевого продукта.</p> <p>1. Параметры кривой роста микроорганизмов.</p> <p>2. Способы культивирования микроорганизмов.</p> <p>3. Кинетика роста микроорганизмов.</p> <p>Определение влажности в исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцах растительного сырья</p>	ОПК-8	3	4	-	6	-	5
6.	<p>Технология получения биоконверсионных продуктов на основе</p>	ОПК-8	3	4	-	6	-	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа

	<p>растительного сырья для использования в животноводстве</p> <p>1. Переработка отходов сельского хозяйства, пищевой и зерноперерабатывающей промышленности в кормовые добавки по технологии микробиологической биоконверсии.</p> <p>2. Биоконверсия после-спиртовой барды.</p> <p>3. Технология влажного фракционирования зеленой массы</p> <p>Количественное определение лигнина с 72 %-ной серной кислотой в модификации Комарова в исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцах растительного сырья</p>							
7.	<p>Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве. Применительные аспекты использования этих продуктов.</p> <p>1. Биологизация сельского хозяйства.</p> <p>2. Переработка растительного сырья в компост.</p> <p>3. Органические удобрения на основе растительного сырья.</p> <p>Определение комплексобразующей способности пектиновых веществ</p>	ОПК-8	3	4	-	6	-	4
8.	<p>Трансформация лигноцеллюлозного сырья.</p>	ОПК-8	3	4	-	6	-	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	<p>1. Использование пожнивных остатков зерновых культур и сырья маслоэкстракционных производств для культивирования ксилотрофных грибов.</p> <p>2. Культивирование вешенки.</p> <p>3. Биоконверсия агропромышленных отходов грибами.</p> <p>Определение пищевых волокон в функциональных продуктах</p>							
9.	<p>Общая характеристика и классификация ферментов</p> <p>1. Сходства и отличия ферментов от неорганических катализаторов.</p> <p>2. Классификация и номенклатура ферментов.</p> <p>3. Механизм действия ферментов.</p> <p>Определение активности целлюлозолитических ферментов</p>	ОПК-8	3	4	-	6	-	4
10.	<p>Нормирование в сфере биоконверсии.</p> <p>1. Федеральные законы как регламент нормирования в сфере биоконверсии.</p> <p>2. основополагающие государственные стандарты в рассматриваемой отрасли.</p> <p>3. Требования безопасности при работе с микробиологическими объектами.</p> <p>4. Разработка и применение на практике инновационных решений в</p>	ОПК-8	3	4	-	6	-	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	научной и производственной сферах биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба методом биоконверсии							
Итого				36	-	60	-	47

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1 Гнеуш А. Н. Биоконверсия : метод. указания / А. Н. ГНЕУШ, Н. Л. Мачнева, С. В. Копыльцов. - Краснодар : КубГАУ, 2023. - 24 с. - Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web>

2 Мачнева Н. Л. Биоконверсия : метод. рекомендации / Н. Л. МАЧНЕВА, А. Н. Гнеуш. - Краснодар : КубГАУ, 2023. - 74 с. - В методические рекомендации включены практические работы по курсу «Биоконверсия» для магистров очного обучения по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-8 - Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую	

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	
3	<i>Биоконверсия сырья АПК</i>
1	Планирование и постановка биотехнологических экспериментов
1,3	Производственная практика. Научно-исследовательская работа
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

ОПК-8 - Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности					
ОПК-8.1 Проводит стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции					доклад, рубежная контрольная работа, Практические задания, тесты, зачет с оценкой
Знать: стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной	Не знает стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической про-	Знает на низком уровне стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехноло-	Знает на среднем уровне стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехноло-	Знает на высоком уровне стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехноло-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
<p>системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>Уметь: разрабатывать стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>Владеет навыками разработки стандартных и сертификационных испытаний при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p>	<p>дукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>Не умеет разрабатывать стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>ограничений</p> <p>Не владеет навыками разработки стандартных и сертификационных испытаний при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p>	<p>гической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>Умеет на низком уровне разрабатывать стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>Владеет отдельными элементами разработки стандартных и сертификационных испытаний при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p>	<p>гической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>Умеет на достаточном уровне разрабатывать стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки стандартных и сертификационных испытаний при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p>	<p>гической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>Умеет на высоком уровне разрабатывать стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками разработки стандартных и сертификационных испытаний при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции</p>	
ОПК-8.2 Обеспечивает реализацию технологического процесса биотехнологиче-					доклад, рубежная контрольная работа, Практические задания, тесты, зачет с оценкой

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
<p>ской продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Знать: механизм реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Уметь: разрабатывать и применять на практике механизмы реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Владеет навыками разработки и применения механизмов реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p>	<p>Не владеет механизмами реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Не умеет разрабатывать и применять на практике механизмы реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Не владеет навыками разработки и применения механизмов реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p>	<p>Имеет поверхностные знания в области механизмов реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Умеет на низком уровне разрабатывать и применять на практике механизмы реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Владеет отдельными элементами разработки и применения механизмов реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p>	<p>Знает на среднем уровне механизмы реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Умеет на достаточном уровне разрабатывать и применять на практике механизмы реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки и применения механизмов реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p>	<p>Знает на высоком уровне механизмы реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Умеет на высоком уровне разрабатывать и применять на практике механизмы реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками разработки и применения механизмов реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК</p>	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

7.3.1 Оценочные средства по компетенции ОПК-8 - Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности

7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ОПК-8 - Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности

Доклад

Доклад (доклад с представлением презентации) представляет собой продукт самостоятельной работы обучающегося, в частности публичное представление полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской задачи (темы). Тематика докладов при изучении тем курса представлены ниже:

1. Растительность морских и речных водоемов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.
2. Отходы и побочные продукты свекло-сахарной отрасли в системе безотходного биотехнологического комплекса переработки сахарной свеклы
3. Переработка овощных культур и ее побочные продукты для получения целевых продуктов питания и кормов на основе твердофазной ферментации
4. Переработка отходов переработки корнеклубнеплодов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.
5. Биохимическая оценка отходов и побочных продуктов консервной промышленности в качестве сырья для биоконверсии в биопродукты для АПИ
6. Биохимическая оценка побочных продуктов при производстве растительно-молочных напитков для получения биоконсервантов на основе биоконверсии
7. Биохимическая оценка побочных продуктов сыроделия и пряноароматических отходов для получения функциональных продуктов на основании их биоконверсии.
8. Побочные продукты кондитерских производств, в качестве сырья для получения биопродуктов на основе их биоконверсии
9. Отходы и поточные продукты переработки фруктов как основа для понижения биопродуктов с использованием биоконверсии
10. Побочные продукты переработки мяса и сопутствующего растительного сырья для получения биопродуктов на основе их биоконверсии
11. Биоконверсия отходов пивоварения и альтернатива их использования для получения функциональных биопродуктов
12. Перспективы использования отходов растениеводства и животноводства для получения биопрепаратов на основе целевых биоконверсий
13. Биотехнология целевых кормовых добавок на основе отходов и побочных продуктов маслоэкстракционно отрасли
14. Биотехнология и биоконверсия в производстве и переработке винограда
15. Отходы консервной промышленности как сырья для биоконверсии

16. Побочные продукты консервной промышленности как сырье для получения биоудобрения
17. Мукомольная отрасль. ее побочные продукты и отходы при производстве биопродуктов на основе твердофазной ферментации
18. Отходы мучных производств для целевой биоконверсии при производстве вермикомпостов
19. Побочные продукты виноделия и перспективы их использования в биотех-переработке
20. Переработка бобовых культур и ее побочные продукты для получения целевых продуктов питания и кормов на основе твердофазной ферментации
21. Побочные продукты и отходы переработки пшеницы и травы как сырья для получения биопрепаратов на основе биоконверсии
22. Биохимические характеристики побочных продуктов и отходов свеклосахарного производства как сырья для биоконверсии при получении функциональных биопродуктов
23. Биохимическая оценка побочных продуктов винопроизводства и виноделия как сырья для биоконверсии и получения биопродуктов
24. Биохимическая и технологическая характеристика отходов и побочных продуктов кондитерских производств для их использования при получении биопрепаратов на основе их биоконверсии
25. Ассортимент и характеристика побочных продуктов производства соков и напитков для получения биопрепаратов на основе их биоконверсии
26. Характеристика мучного сырья и побочных продуктов переработки зерна и других ингредиентов кондитерских изделий для использования в биоконверсии для получения биопродуктов
27. Отходы и побочные продукты переработки винограда для получения новых биопродуктов
28. Отходы мукомольной и крахмальной промышленности, их характеристика и пригодность для целевой биоконверсии.

Рубежные контрольные работы

- 1 Методы определения активности пероксидазы и полифенолоксидазы
- 2 Биотехнологическая обработка пищевых сред
- 3 Подготовка субстрата для биоконверсии прямым методом
- 4 Определение влажности в исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцах растительного сырья
- 5 Определение комплексообразующей способности пектиновых веществ

Практические задания

Практические задания представляет собой средство оценки умений применять теоритические знания в практической ситуации. Представленный перечень практических заданий раскрыт в методических рекомендациях по выполнению практических работ.

Для выполнения практических работ необходимо заранее ознакомиться с темой, подготовить ответы на теоритические вопросы и разобрать основные определения и понятия. Перечень тем и примерных вопросов приведен ниже.

Практическая работа №1

Размол растительной биомассы для биоконверсии

Практическая работа №2

Методы определения активности пероксидазы и полифенолоксидазы

Практическая работа № 3

Биотехнологическая обработка пищевых сред

Практическая работа №4

Подготовка субстрата для биоконверсии прямым методом

Практическая работа №5

Определение влажности в исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцах растительного сырья

Практическая работа №6

Количественное определение лигнина с 72 %-ной серной кислотой в модификации Комарова в исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцах растительного сырья

Практическая работа №7

Определение комплексообразующей способности пектиновых веществ

Практическая работа № 8

Определение пищевых волокон в функциональных продуктах

Практическая работа №9

Определение активности целлюлозолитических ферментов

Практическая работа №10

Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба методом биоконверсии

Тестовые задания

Тестирование выступает оценочным средством, реализуемым при изучении всех тем курса. Тестирование представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Примеры тестовых заданий по курсу «Биоконверсия растительного сырья»:

1. К преимуществам твердофазной ферментации не относят

- увеличение скорости гидролиза
- низкая потребность в ферментах
- + большой объем реактора
- более короткое время обработки

2. Объем биомассы, образующийся ежегодно в результате фиксации солнечной энергии, млрд. тонн

- 1
- + 50
- 234
- 1264

3. Количество отходов или вторичных продуктов переработки растений и древесины, образующихся ежегодно равняется, млрд. т.

- 1-2
- 3-4
- + 4-5
- 6-7

4. Основным объектом биоконверсии является

- организм
- растение
- бактерия
- + клетка

5. Степень биодеструкции растительного субстрата грибами составляет, %

- 15
- 30
- 45
- + 65

6. Содержание соевой муки в питательной среде для культивирования мицелиального гриба составляет, г/л
- 10
 - 20
 - 30
 - + 40
7. Содержание табачной пыли в питательной среде для культивирования мицелиального гриба составляет, %
- 0
 - 0,5
 - + 1
 - 1,5
8. Ферментацию штаммов гриба *B. trispora* ведут в течении, ч
- 20
 - 55
 - + 110
 - 145
9. Внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких средах
- бактерии
 - азотобактер
 - + дрожжи
 - хлорелла
10. Оптимальное культивирование дрожжей вида *D. hansenii* ведут при температуре
- 15
 - + 20
 - 25
 - 30
11. Дрожжи рода *Candida* на сульфитных щелочах культивируются при температуре
- 26
 - 32
 - + 36
 - 41
12. Структурные модификации химического соединения организма или его ферментных систем
- наноизменения
 - биodeградация
 - биогумификация
 - + биотрансформация
13. Время, за которое бактериальная клетка проходит цикл деления, ч
- 15
 - 18
 - 22
 - + 24
14. Низкомолекулярные соединения, необходимые для роста микробов
- + первичные метаболиты
 - вторичные метаболиты
 - третичные метаболиты
 - коферментный субстрат

7.3.1.2 Для промежуточного контроля по компетенции ОПК-8 - Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотех-

нологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности

Зачет с оценкой

Итоговый контроль освоения дисциплины проходит в виде сдачи зачета. Итоговый контроль и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Вопросы к зачету

- 1 Общие вопросы технологии биоконверсии.
- 2 Теория и практика и перспективы биоконверсии.
- 3 Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве
- 4 Объекты и методы биоконверсии.
- 5 Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии.
- 6 Характеристика продуктов и ферментов.
- 7 Условия наиболее эффективного использования микроорганизмов. Пути оптимизации процессов.
- 8 Технологические процессы и оборудования.
- 9 Характеристика основных процессов используемых в биоконверсии растительного сырья.
- 10 Система управления процессами используемые в биоконверсии растительного сырья.
11. Автоматизация и компьютеризация биопроцессов при биоконверсии.
- 12 Виды процессов в биоконверсии.
- 13 Оборудование для жидкого варианта биоконверсии.
- 14 Классификация и комплексная характеристика сырья пригодного в экономической и экологической схемах биоконверсии.
- 15 Прикладные вопросы биоконверсии для решения проблем АПК в раннем формировании энергосберегающих, экологически безопасных, экономически эффективных биотехнологий.
- 16 Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в животноводстве
- 17 Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.
- 18 Применительные аспекты использования продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.
- 19 Применительные аспекты использования продуктов на основе растительного сырья для использования в животноводстве
- 20 Побочная продукция переработки растительного сырья и технология биоконверсии их для получения биодобавок, биоудобрений, биопрепаратов для нужд сельского хозяйства, ветеринарии и фармакологии.
- 21 Технология биоконверсионных продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья.
- 22 Применительные схемы использования продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья
- 23 Оборудование для процессов биоконверсии.
- 24 Методы биоконверсии
- 25 Технологические приемы, ускоряющие процесс биоконверсии растительного сырья
- 26 Условия наиболее эффективного использования высших грибов, Пути оптимизации процессов.

- 27 Условия наиболее эффективного использования ферментов. Пути оптимизации процессов.
- 29 Оборудование для твердофазного варианта биоконверсии.
29. Отходы и побочные продукты свекло-сахарной отрасли в системе безотходного биотехнологического комплекса переработки сахарной свеклы
30. Переработка овощных культур и ее побочные продукты для получения целевых продуктов питания и кормов на основе твердофазной ферментации
31. Переработка отходов переработки корнеклубнеплодов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.
32. Биохимическая оценка отходов и побочных продуктов консервной промышленности в качестве сырья для биоконверсии в биопродукты для АПИ
33. Биохимическая оценка побочных продуктов при производстве растительно-молочных напитков для получения биоконсервантов на основе биоконверсии
34. Биохимическая оценка побочных продуктов сыроделия и пряноароматических отходов для получения функциональных продуктов на основании их биоконверсии.
35. Побочные продукты кондитерских производств, в качестве сырья для получения биопродуктов на основе их биоконверсии
36. Отходы и поточные продукты переработки фруктов как основа для понижения биопродуктов с использованием биоконверсии
37. Побочные продукты переработки мяса и сопутствующего растительного сырья для получения биопродуктов на основе их биоконверсии
38. Биоконверсия отходов пивоварения и альтернатива их использования для получения функциональных биопродуктов
39. Перспективы использования отходов растениеводства и животноводства для получения биопрепаратов на основе целевых биоконверсий
40. Биотехнология целевых кормовых добавок на основе отходов и побочных продуктов маслоэкстракционно отрасли
41. Биотехнология и биоконверсия в производстве и переработке винограда
42. Отходы консервной промышленности как сырья для биоконверсии
43. Побочные продукты консервной промышленности как сырье для получения биодобрения
44. Мукомольная отрасль. ее побочные продукты и отходы при производстве биопродуктов на основе твердофазной ферментации
45. Отходы мучных производств для целевой биоконверсии при производстве вермикомпостов
46. Побочные продукты виноделия и перспективы их использования в биотехпереработке
47. Переработка бобовых культур и ее побочные продукты для получения целевых продуктов питания и кормов на основе твердофазной ферментации
48. Побочные продукты и отходы переработки пшеницы и травы как сырья для получения биопрепаратов на основе биоконверсии
49. Биохимические характеристики побочных продуктов и отходов свеклосахарного производства как сырья для биоконверсии при получении функциональных биопродуктов
50. Биохимическая оценка побочных продуктов винопроизводства и виноделия как сырья для биоконверсии и получения биопродуктов
51. Биохимическая и технологическая характеристика отходов и побочных продуктов кондитерских производств для их использования при получении биопрепаратов на основе их биоконверсии
52. Ассортимент и характеристика побочных продуктов производства соков и напитков для получения биопрепаратов на основе их биоконверсии

53. Характеристика мучного сырья и побочных продуктов переработки зерна и других ингредиентов кондитерских изделий для использования в биоконверсии для получения биопродуктов
54. Отходы и побочные продукты переработки винограда для получения новых биопродуктов
55. Отходы мукомольной и крахмальной промышленности, их характеристика и пригодность для целевой биоконверсии.
56. Растительность морских и речных водоемов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов
57. Методы определения активности пероксидазы и полифенолоксидазы
58. Биотехнологическая обработка пищевых сред
59. Подготовка субстрата для биоконверсии прямым методом
60. Определение влажности в исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцах растительного сырья

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся.

Защита практической/лабораторной работы

Практическая работа проводится с целью:

- экспериментального подтверждения и проверки существенных теоретических положений, законов, зависимостей;
- формирования практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки;
- формирования исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися практической работы направлены на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива, а также на развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых рабочей программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения студентами практической работы используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий.

Защита практической работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

Критерии оценивания уровня защиты практической/лабораторной работы при устном опросе:

Оценка «отлично» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Презентация

Презентация – это краткое изложение, представленное в виде мультимедийных слайдов с содержанием и результатами индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи презентации:

- Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
- Развитие навыков логического мышления;
- Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Критериями оценки презентации являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к презентации: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к презентации выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к презентации. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема презентации не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или презентация не представлена вовсе.

Тестирование

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачете

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. Биоконверсия растительного сырья : учебное пособие / А. Н. Гнеуш, Н. А. Юрина, С. В. Копыльцов, А. И. Петенко. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 187 с. — ISBN 978-5-907402-42-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/315785>
2. Гнеушева, И. А. Физико-химические основы и общие принципы биоконверсии растительного сырья : учебное пособие / И. А. Гнеушева, И. Ю. Солохина. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213599>
3. Биоконверсия органических отходов / Т. В. Ерофеева, С. Д. Карякина, И. Н. Титов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-48406-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352646>

Дополнительная учебная литература:

1. Исаева, Е. В. Химия растительного сырья : учебное пособие / Е. В. Исаева, О. Н. Еременко, И. С. Почекутов. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018. — 90 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94921.html>
2. Ерёменко, О. Н. Технология подготовки растительного сырья для биоконверсии : учебное пособие / О. Н. Ерёменко, Е. В. Исаева, И. С. Почекутов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147488>
3. Смотраева, И. В. Технология продуктов из растительного сырья : учебно-методическое пособие / И. В. Смотраева, П. Е. Баланов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 76 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68213.html>
4. Биоконверсия органических отходов / Т. В. Ерофеева, С. Д. Карякина, И. Н. Титов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-48406-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352646>
5. Романюк, Т. И. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика) : учебное пособие / Т. И. Романюк, А. Е. Чусова, И. В. Новикова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 160 с. — ISBN 978-5-00032-075-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47429.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Уровень доступа	Ссылка
Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Интернет доступ	http://e.lanbook.com
2.	IPRbook	Интернет доступ	http://www.iprbookshop.ru
3.	Znanium.com	Интернет доступ	http://e.lanbook.com
4.	Образовательный портал КубГАУ	Интернет доступ	https://edu.kubsau.ru

5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Интернет доступ	https://www.elibrary.ru
----	---	-----------------	---

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Гнеуш А. Н. Биоконверсия : метод. указания / А. Н. ГНЕУШ, Н. Л. Мачнева, С. В. Копыльцов. - Краснодар : КубГАУ, 2023. - 24 с. - Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web>

2 Мачнева Н. Л. Биоконверсия : метод. рекомендации / Н. Л. МАЧНЕВА, А. Н. Гнеуш. - Краснодар : КубГАУ, 2023. - 74 с. - В методические рекомендации включены практические работы по курсу «Биоконверсия» для магистров очного обучения по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем

№	Наименование ресурса	Уровень доступа	Ссылка
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
6.	EMBL – the EMBL Nucleotide Sequence Database.	Интернет доступ	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/
7.	KEGG – Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes	Интернет доступ	http://www.genome.ad.jp/kegg
Специализированное программное обеспечение, базы данных, программные продукты			
8.	Гарант	Интернет доступ	https://www.garant.ru/
9.	eAuthor СВТ 3.3	Интернет доступ	https://www.tadviser.ru/
10.	AutoCad 9, 10, 11, 12	Интернет доступ	https://autocad
11.	Консультант	Интернет доступ	https://www.consultant.ru/
12.	МояКоманда	Интернет доступ	https://xn--80aalwjbieb2o.xn--p1ai/?utm_source=soware&utm_medium=organic&utm_campaign=candidate&utm_term=myteam&utm_content=product-info

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Биоконверсия	<p>Учебные аудитории для проведения учебных занятий: №745 ГУК, посадочных мест — 32; площадь — 50,3м²; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>№258 ЗОО, площадь — 32,4м²; посадочных мест — 15; Интерактивная панель Samsung анализатор сырой клетчатки авт. Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5 рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS & INSTRUMENTS Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размола при определении клейковины Шкаф сушильный СНОЛ экстрактор SER/148(VELP) Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23</p> <p>Помещения для СР: Аудитория 747 главного учебного корпуса Компьютеры Intel(R) Pentium(R) 4, компьютерные столы, ЖК телевизор Sony KDL 46, DVD проигрыватель, видеофильмы, слайды, проектор MS Office Standart 2010 Корпоративный ключ 5/2012 от 12.03.2012 Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе Microsoft Imagine Premium Серийный номер б/н от 22.06.17</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

	<p>MS Windows XP, 7 pro Корпоративный ключ № 187 от 24.08.2011 Dr. Web Серийный номер б/н от 22.06.17 eAuthor СВТ 3.3 ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15 ABYY Fine Reader 14 Сетевая лицензия № 208 от 27 07 17 60э-201612 от 26.12.2016 (предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком») Система тестирования ИНДИГО</p> <p>помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования по ОПОП ВО 541 главного учебного корпуса</p> <p>помещения для самостоятельной работы Аудитория 051А Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнологии» Стерилизатор паровой ВК-75-01 Автоклав вертикальный 81 л, температура 121-135 С, автоматический AD80 SE сушилка лиофильная BETA 2-8 MARTIN CRIST Биореактор (ферментер) для культивирования бактерий и дрожжей Minifors 2 Infors Аквадистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО» «Биореакторы неинвазивным измерением концентрации клеток RTS-8 типа Реверс-Спиннер Biosan Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5 Контрольный фотобиореактор Algaemaster 10, ИКА Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с тонир. стеклянной дв (2шт) Термостат с охлаждением, 53 л, от +4 до +100С, на элементах Пельтье, КТ53, Binder Бидистиллятор БЭ-2</p>	
--	--	--